

Энергия боевого заряда при выстреле рас-

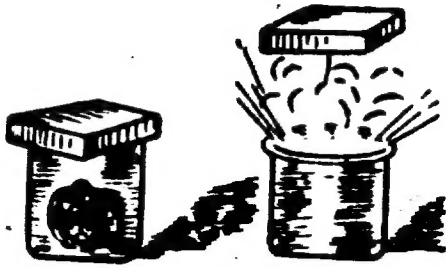


Рис. 1. Постепенное газообразование при взрыве: газы отталкивают крышку сосуда



Рис. 2. Мгновенное газообразование при взрыве: газы разрушают ближайшие предметы

на преодо-

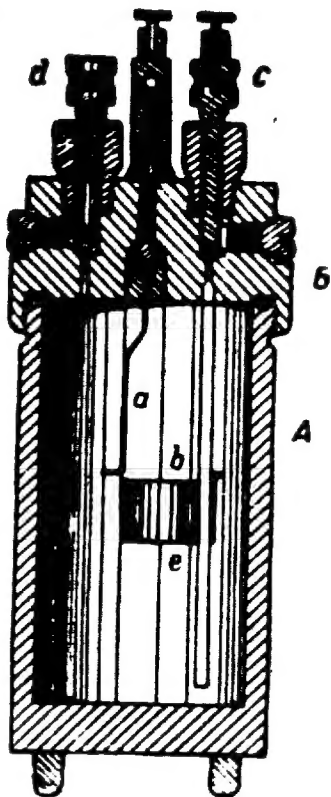


Рис. 6. Калориметрическая бомба

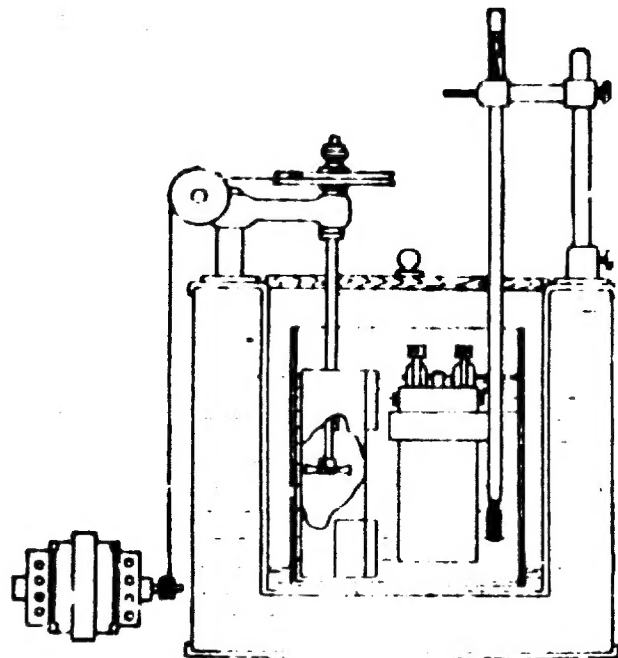


Рис. 7. Калориметр

20 мг. При помощи

чз:  
же  
По,  
укр  
на  
при  
и н

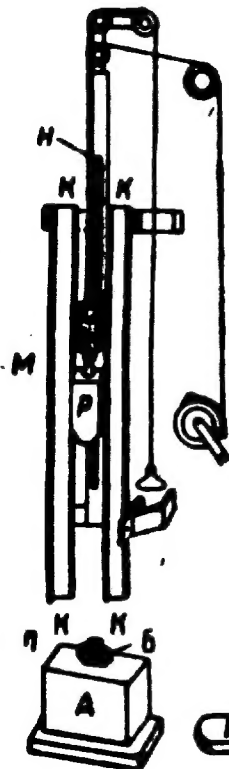


Рис. 8. Копер

бойк  
бора  
испы  
тельн  
мены  
получ  
нищу.



Рис. 9. Штемпельный прибор

и наковальней штемпельного

следующим

Испытываемое ВВ помещается в эту трубку в двух точках а и б. Детонирующий шнур имеет вид петли

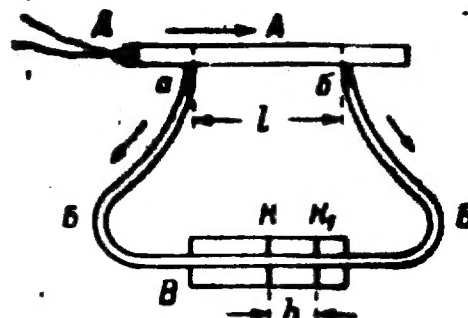


Рис. 3. Метод определения скорости детонации

Измерив расстояние  $L$  между  $K_1$  и зная

и за  
лату  
точн  
  
жде  
вызо  
как  
неск  
ные  
цов  
в т  
боле  
был  
нию  
скор  
Точ  
час

нии, упаковке, перешкоке  
ув-  
те-  
ак-

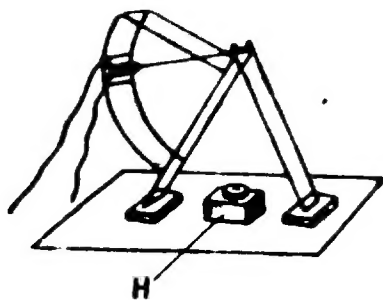


Рис. 10. Фрикционный маятник

сеплен стальной башмак  
пуктая нижняя поверх-

шнура, расстояние  $h$  по  
барабана, длину его  
жно найти скорость де-

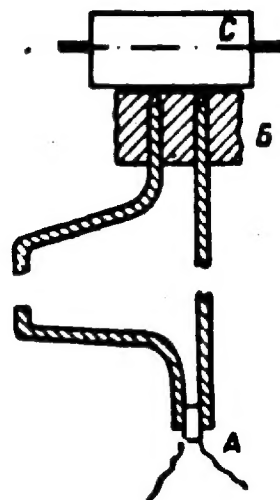


Рис. 4. Определе-  
ние скорости де-  
тонации детони-  
рующего шнура

шну

равна 8 м, длина окруж-  
ки) об/сек. В результате

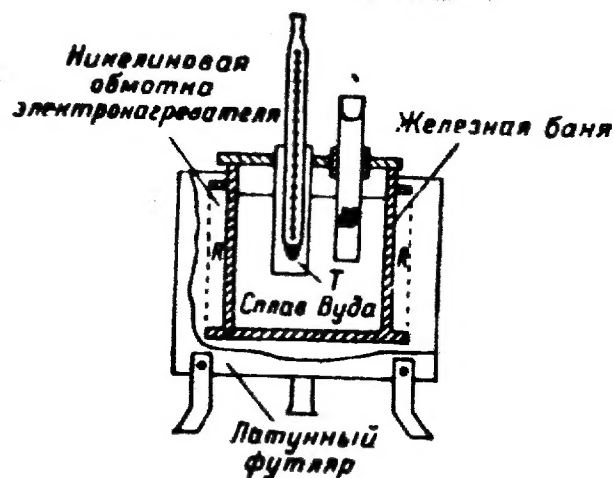


Рис. 11. Прибор для определения тем-  
пературы вспышки взрывчатого веще-  
ства

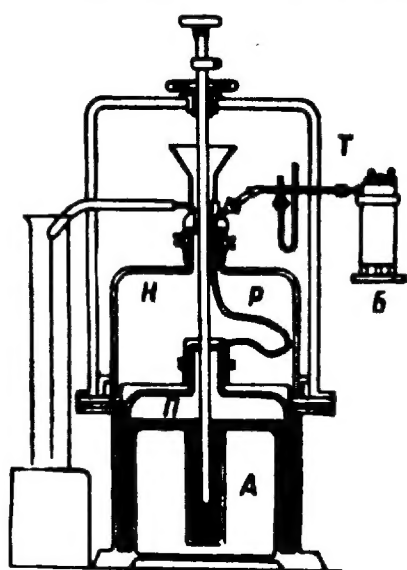


Рис. 5 Ртутный газометр

22

или  
ние  
при  
П  
дись  
выпу  
Га  
лов  
Н П  
ванну  
непо  
воду.  
Га  
рези  
коло  
выте  
локол

окраски начало или  
Примером может  
проверки химической

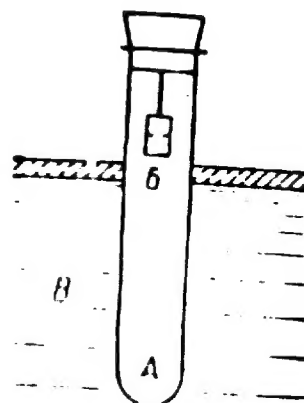


Рис. 12 Проба ка-  
чественного по-  
рядка:

А - навеска взвешанно-  
го вещества; Б - инди-  
катор; В - водная  
среда

кость считается норматив-  
ная не ранее чем через  
Остальные пробы  
описанной пробе

в степени сжатия свинцового цилиндрика от взрыва патрона  
испытываемого ВВ (рис. 14).

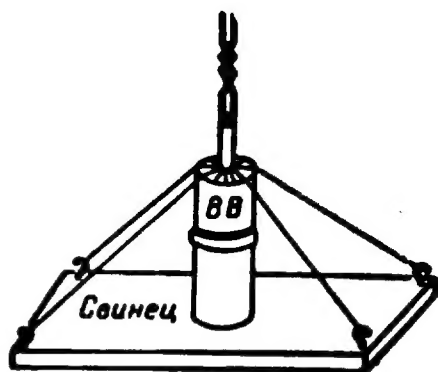


Рис. 14. Проба Гесса на сжа-  
тие свинцового цилиндра

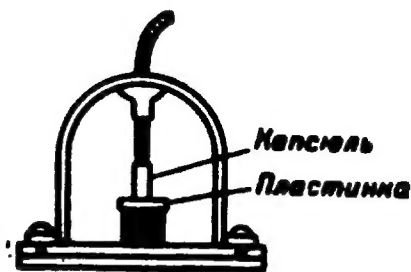


Рис. 15. Проба на пробитие  
свинцовой пластинки

сдастся давление, при этом диаметр отверстия должен быть как можно больше, а вокруг отверстия

существует возможность

рас-

его не мер ли-хся ния ого иств-сть ния. ри-ки, ан-на. ри-де-



Рис. 16. Свинцовая пластинка после взрыва на ней капсюля-детонатора

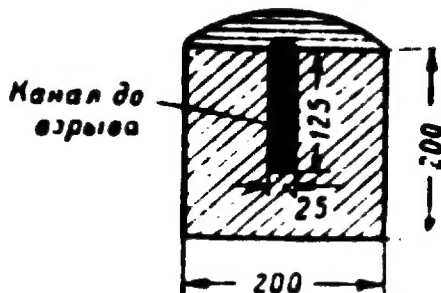


Рис. 17. Свинцовый цилиндр для испытания ВВ на чувствительность



Рис. 18. Свинцовый цилиндр после взрыва на него взрывчатого вещества в его центре

Энергию взрыва за использовать с наиболь-мерно рассеивается в

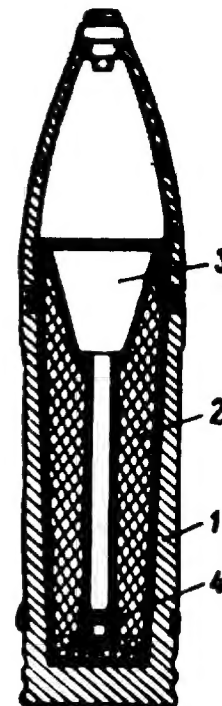


Рис. 19. Кумулятивный бронепробивающий снаряд в разрезе:

1 — корпус снаряда; 2 — разрывной заряд; 3 — кумулятивное углубление; 4 — детонатор

если особ-поло-напр-тем дейс-Д дейс-обра-стор-сатьс-расп-блен-дето-влен-вещ-дейс-точ-пуст-Таки-поль-пове-щих-гия-влен-на-Сход-зует-стой газов происходи-

м. бо-  
завт-  
м/сек  
г/см<sup>3</sup>.  
ичным  
торой  
ерстия  
пре-  
ффе-  
к-  
снаря-  
ющих

ЕСТВ

енению  
изащ-  
е со-  
едую-

ревра-  
льных  
полная  
вается

до мо-  
взрыв-  
ичайно  
е ВВ,  
взры-

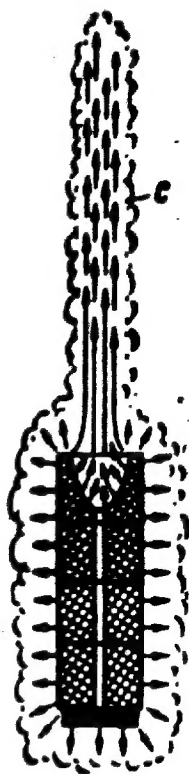


Рис. 20. Схема направленного действия взрывной волны при наличии воронкообразного углубления в разрывном заряде:

С — струя сильно нагретых газов, действующая с увеличенной силой в направлении от воронкообразного углубления

ного пороха можно держать ги до самого конца (рис. 21).  
ездым-  
давле-  
больше  
м/сек).  
ит вос-  
три по-  
воспла-  
о воз-  
. Уже  
крытом  
ых на  
пороха  
.

льшом  
в про-  
и, та-  
в со-  
остью.  
рядов  
зерна  
новре-  
орали.

зерна заряда будут воспла-  
их загорится с опозданием,  
здастся давление, необходи-

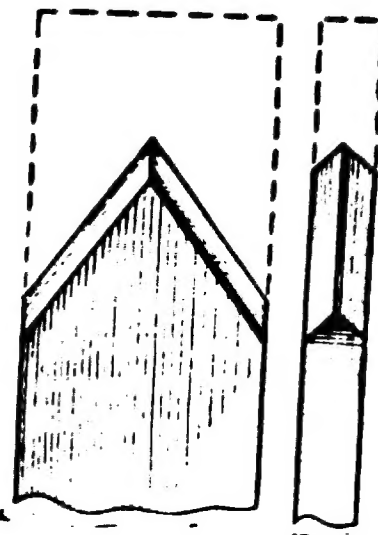


Рис. 21. Лента бездымного пороха на открытом воздухе (при атмосферном давлении) горит углом (воспламенение в два-три раза быстрее горения)

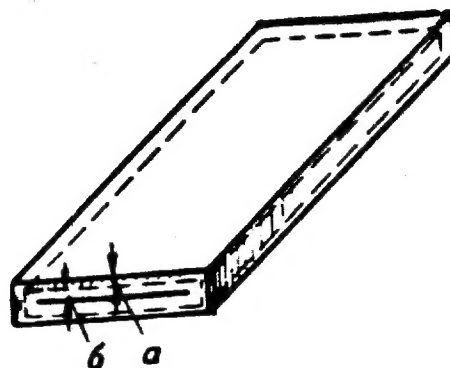
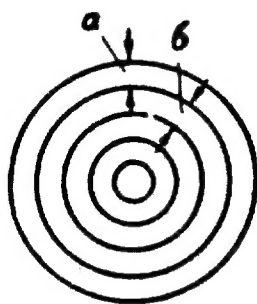


Рис. 22. Горение пороха концентрическими слоями:

а — слой пороха, сгорающий в первую единицу времени;  
б — слой пороха, сгорающий во вторую единицу времени;  
толщина такого слоя определяет скорость сгорания пороха

успешные стволы орудия; они всегда имеют

пер-  
лича-  
Этого  
без-  
трия-  
наче.  
по-

го-  
Зер-  
я по  
ленно  
ости,  
с его  
гятся  
сюда

зерно сгорит полностью, уменьшенного размера,

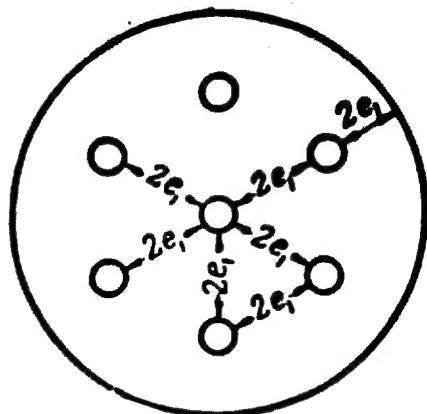


Рис. 24. Толщина свода зерна пороха с семью капсулами ( $2e_1$ )

рынок полупроводниковыми слоями

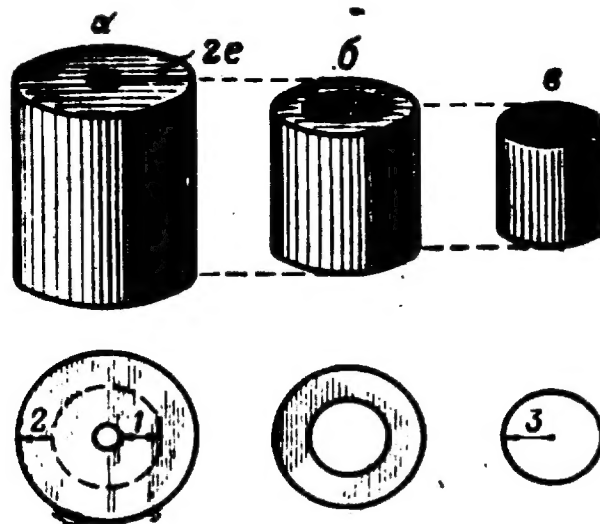


Рис. 23. Сгорание зерна трубчатого пороха на половину толщины приводит к сгоранию всего заряда:

а — вид трубки до начала горения; б — вид той же трубки спустя некоторое время после начала горения; в — вид трубки в последний момент горения; 1 — на такую толщину трубка прогорела внутри; 2 — на такую толщину трубка прогорела снаружи; 3 — радиус трубки в последний момент горения

ствола орудия дымный порошок не  
слоями. В противоположн

постоянной скорости горения равна части

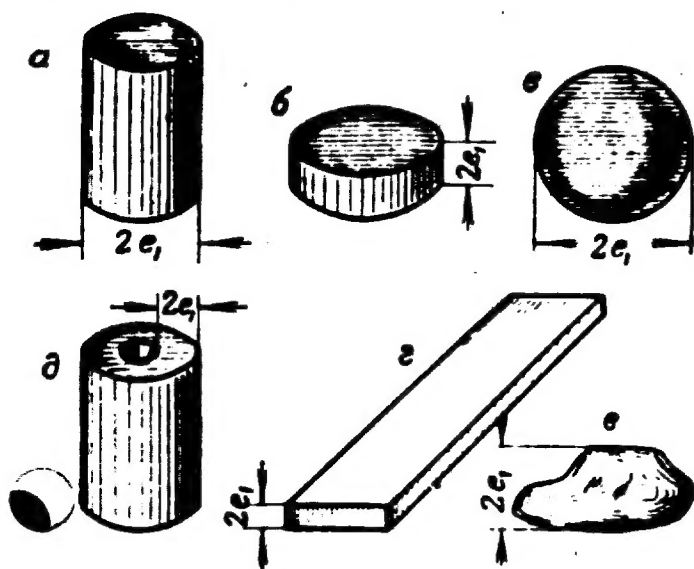


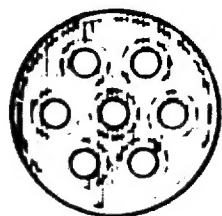
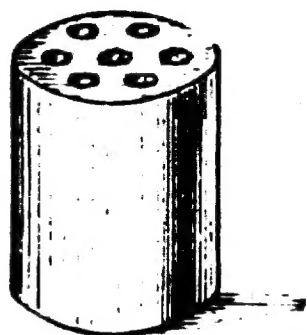
Рис. 25. Форма зерен пороха:

а — зерно цилиндрической формы (высота цилиндра больше диаметра его основания); б — зерно цилиндрической формы (высота цилиндра меньше диаметра его основания); в — зерно шаровой формы; г — зерно ленточной формы; д — зерно трубчатой формы; е — зерно неправильной формы

$\approx 20 \text{ мм}$ , диаметром осно-  
ви диаметром  $d = 0,5 \text{ мм}$   
длину  
и шириной

ей, на-

$\text{мм}^3$ .



$\text{мм}^3$ .

Рис. 26. Зерно пороха  
многоканальной фор-  
мы (в виде цилиндра  
с семью каналами)

$r' = 0,75 \text{ мм}$ ;  $h' = 19 \text{ мм}$ ;

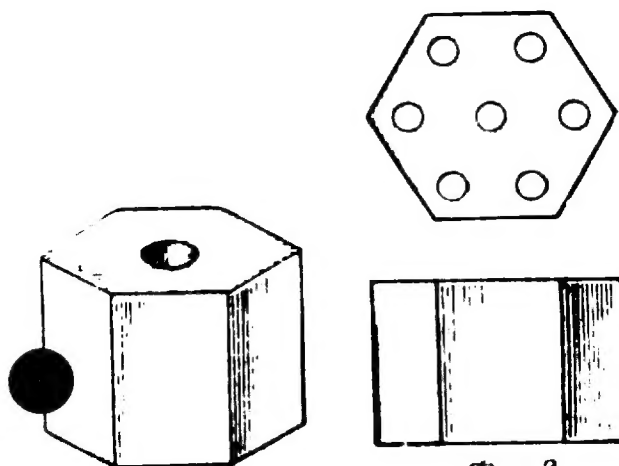
$13,9 \text{ мм}$ ;

В силу всех этих трудностей задача  
перехода от зерна до сих пор удовле-

ско-  
ны  
из-  
он  
ве  
но  
пр  
де  
не

ре-  
ос-  
ре-  
фе-  
не

Во



фиг 1

фиг 2.

Рис. 27. Две формы пороха призматиче-  
ской формы:

фиг 1 - форма с одним каналом  
фиг 2 - форма с семью каналами

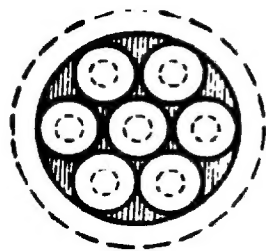


Рис. 27. Зерно мно-  
гоканального по-  
роха в момент  
распада (заштри-  
хованы недогорев-  
шие частицы)

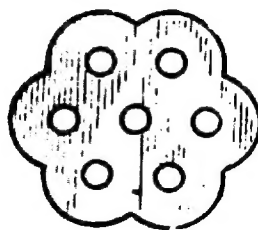


Рис. 28. Улучшен-  
ная форма зерна  
многоканального  
пороха

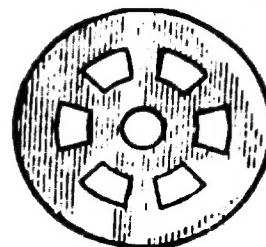


Рис. 29. Зерно по-  
роха с трапеци-  
дальными кана-  
лами

а) Порох с трапецидальными каналами



...при этом постепенно приращивается в соответствующую фигуру с закрученными углами (рис. 31).

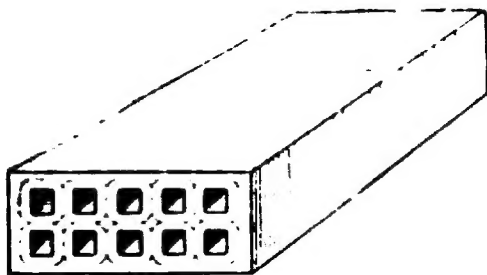
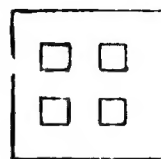
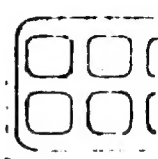


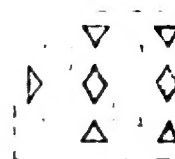
Рис. 30. Зерно пороха Киселевского



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Рис. 31. Распад зерна пороха Киселевского

Фиг. 1 — зерно до начала распада, Фиг. 2 — зерно в процессе распада, Фиг. 3 — зерно в конце распада

118

пустить этого, нужно учить орудий

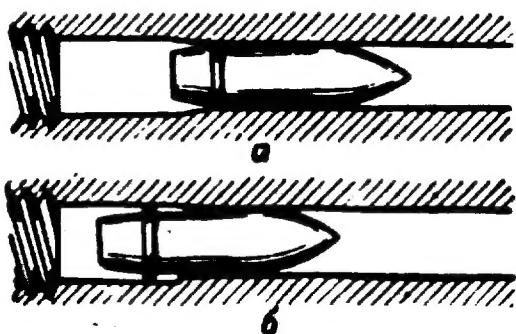


Рис. 35. Небрежно досланный снаряд приведет к увеличению плотности заряжания:

а — снаряд дослан; б — снаряд не дослан

Снаряды калибруются на заводах

ном  
тел  
нал  
душ  
в на  
обяз  
поли  
сил  
где  
снар  
в  
кали  
трук  
ко  
дня.

бронированная поверхность

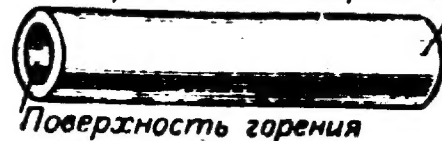


Рис. 32. Зерно бронированного пороха

лишь изнутри, вследствие

) — 600 ат (дульное давление).

ция  
ле-

что  
ру-  
ют  
бы-  
во-  
ют  
од-  
об-  
на

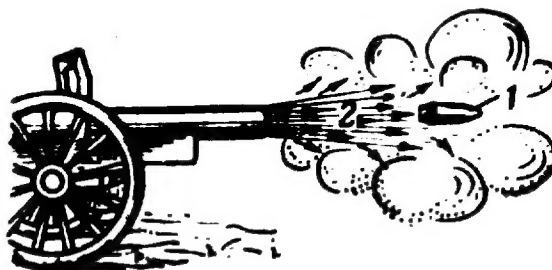


Рис. 37. Последствие газов (газовая струя):

1 — снаряд, вылетевший из орудия; 2 — газы, вырывающиеся из канала вслед за снарядом и продолжающие его подталкивать

...на металлургическом производстве: ВЗДР78-04861A000100030002-8

ны, под головкой помещается стальная

кре-  
рся  
ется  
на  
а б.  
не  
тся  
ора;  
под-  
ред-  
вию  
по-  
еси  
ком.  
ного  
на  
диз-  
нку  
(б).  
ния  
бом,

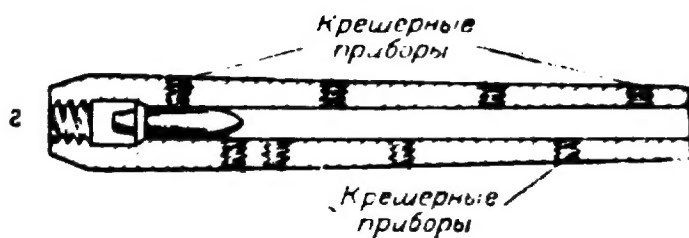
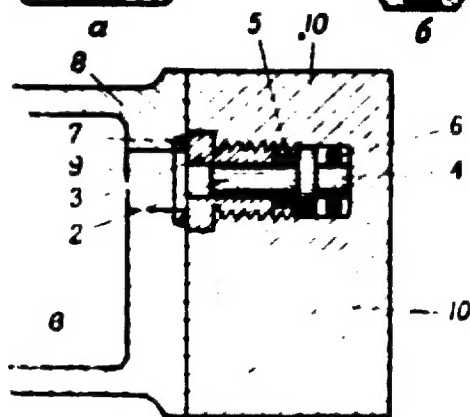
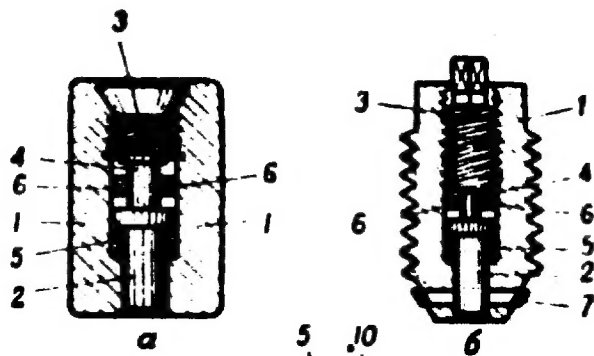


Рис. 38. Кремерный прибор:

а - вид на прибор с торца, в котором: б - винтовой  
измерительный прибор, для измерения толщины  
стальной заготовки; в - разрез стальной  
заготовки с винтовым прибором; г - разрез  
кремерного прибора; 1 - стальная заготовка; 2 - сталь-  
ный поршень; 3 - пружина; 4 - винтик; 5 - из-  
мерительный прибор; 6 - стальная трубка; 7 - обдува-  
ющий прибор; 8 - измеритель; 9 - расстояние  
от центра до центра; 10 - диаметр; 11 - вид  
кремера с торца; 12 - вид на прибор; 13 - вид  
на прибор с торца; 14 - вид на прибор с торца.

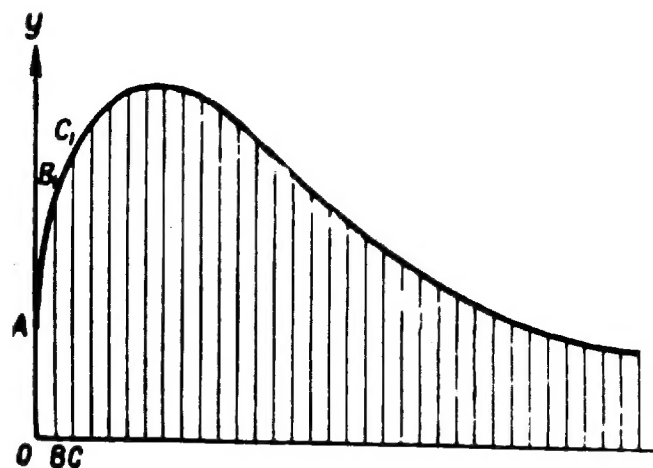


Рис. 42. Способ вычисления работы дви-  
жущей силы поршневых газов: площадь,  
ограниченная кривой, разбита на трапеции

снаряда у дула, т. е. полезное действие

них точках и разрежения в других. К тому же сна

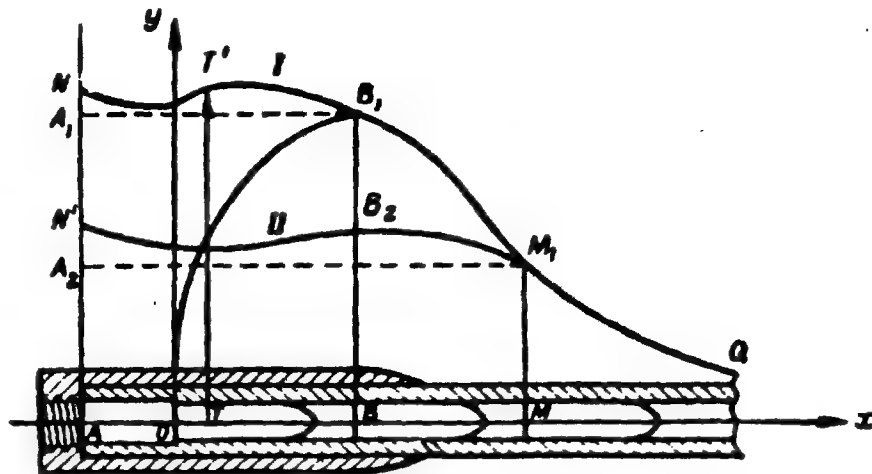


Рис. 41. Кривые давлений на стенки ствола:

кривая  $NTB$ , показывает наибольшее давление на разные точки стенок ствола в момент, когда дно снаряда находится в точке  $B$ ; кривая  $N'B, M_1$ , показывает давление на разные точки стенок ствола в момент, когда дно снаряда находится в точке  $M$

тому кривая проходит через начало координат, снаряд начинает движение не с самого на

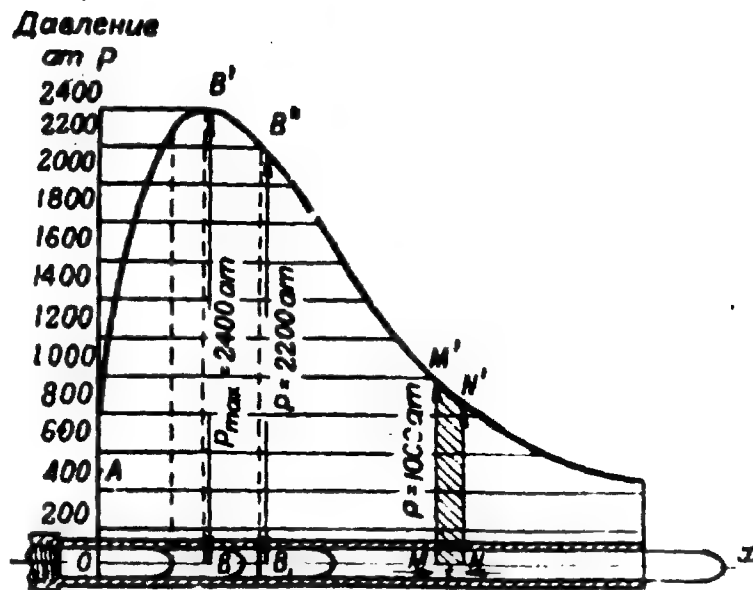


Рис. 39. Кривая давлений пороховых газов на дно снаряда:

$Ox$  — ось канала орудия

оставит на нем никакой деформации. При увеличении  $pr$

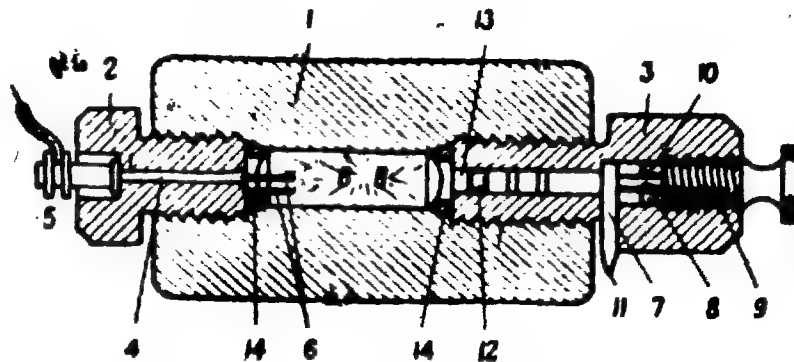


Рис. 36. Схема устройства манометрической бомбы:

1 — корпус бомбы; 2 — запальная винтовая втулка со сквозным каналом; 3 — крешерная втулка; 4 — стержень, подводщий электрический ток (изолирован от втулки 2 резиным пузырем); 5 — головка винта, навинчиваемого на хвост стержня 4 (служит для прикрепления электрического провода); 6 — запрессованные медные контактные штифты, через которые проходит ток; между штифтами помещается не показанный на чертеже зап. л. из никелиновой проволоки, пропущенной через тильзочку из папиросной бумаги, уплотненную черным порошком или сухим пироксилом; 7 — поршень крешерного прибора; 8 — крешер; 9 — упорная пробка; 10 — центрирующее резиновое колечко, надетое на крешер; 11 — стальное перо, приводящее поршень в зависимости от времени на законченной бумаге, наклеиваемой на регистрирующий барабан, не показанный на чертеже; 12 — просаленный кожаный кружок, предохраняющий от прорыва газов; 13 — тугоплавкая масса из смеси воска и пушечного сала (для обтюрации); 14 — медные обтюрирующие кольца.

очка, в которой давление достигает максимальной величины, у медленно горящего пороха расположена несколько

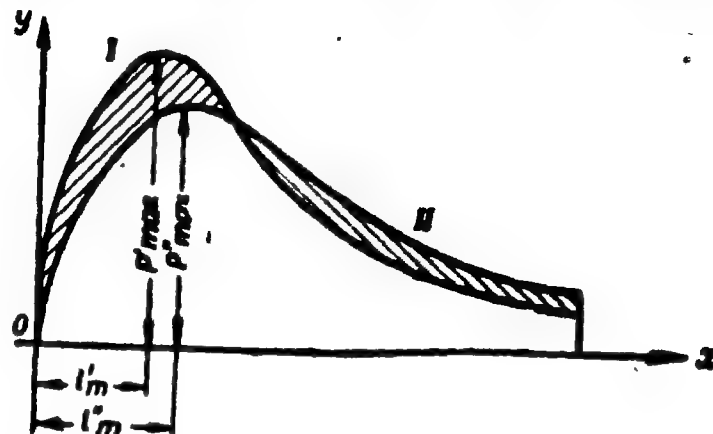


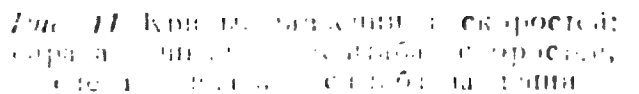
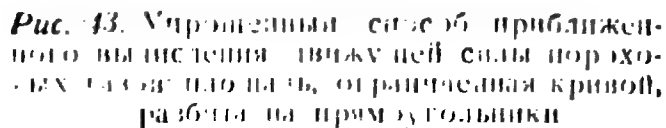
Рис. 40. Кривые давлений быстро и медленно горящих порохов:

I — кривая давлений быстро горящего пороха; II — кривая давлений медленно горящего пороха;  $p'_{\max}$  — наибольшее давление при заряде быстро горящего пороха;  $l'_m$  — путь снаряда до точки наибольшего давления при этом заряде;  $p''_{\max}$  — наибольшее давление при заряде медленно горящего пороха;  $l''_m$  — путь снаряда до точки наибольшего давления при этом заряде.

... быстро горящего. Медленно горящ

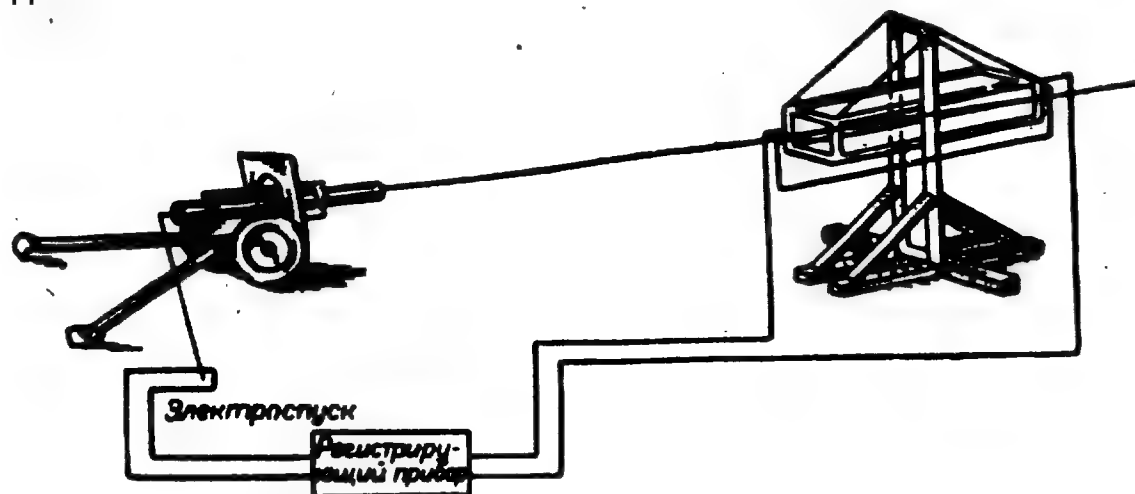
ВОИ-  
ТОМ  
ДКО-  
ДОМ  
ЕБО-  
СНА-  
ТОМ  
ОБН-  
И  
КГО-  
ПЛЕ  
ПЕС

ЖА  
РАТ  
УЧЕН  
УЧЕН  
ДО-  
ПУБ-  
ТАБ.



1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 26





**Рис. 53. Схема установки соленоидного хронографа**

от калибра снаряда и удаления соленоидов от орудия. Ка-

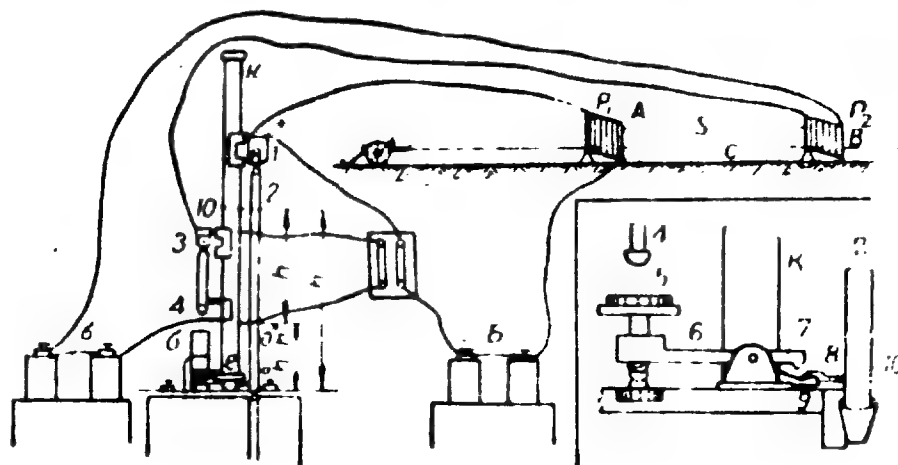


Рис. 52. Схема работы хронографов Л. В. Стрелы

[illegible]

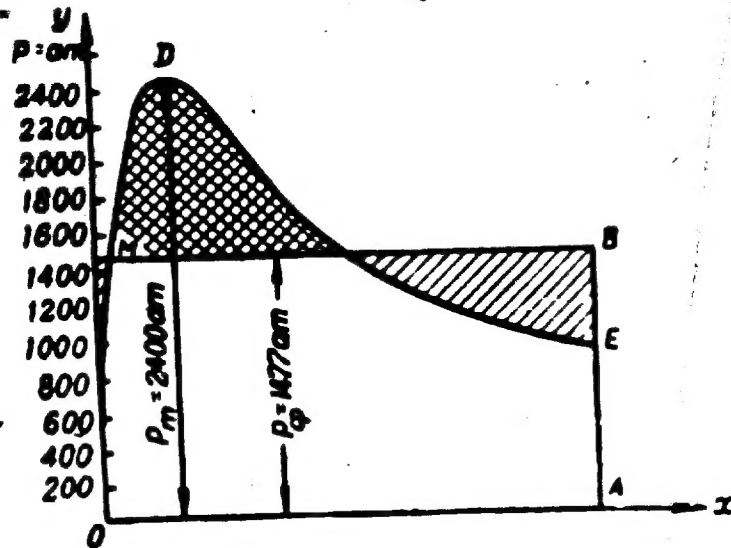


Рис. 49. Понятие о среднем давлении:  
 OMD — ф. кт. ч. еское давление; AB — среднее давление;  
 заштрихованные площади равновесия

Для примера рассмотрим то самое орудие, кривая которого приведена выше (см. рис. 46). Переменная сила пороховых газов выполнила в этом орудии работу в 152 640 кгм на пути снаряда в 2 м. Какую же работу могла бы выполнить постоянная

152640 152640 152640

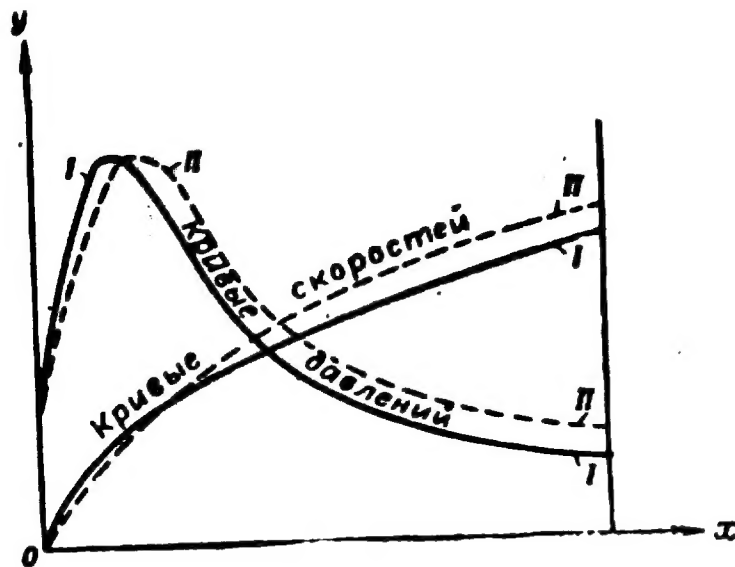


Рис. 48. Кривые давления и скорости для двух зарядов, дающих одинаковое наибольшее давление:  
 I — для быстро горящего пороха; II — для медленно горящего пороха

заряды одного веса, температура, влажность и химический состав пороха зарядов одинаковы), то заряд, состоящий из более тонких зерен, т. е. сгорающий быстрее, развивает бо-

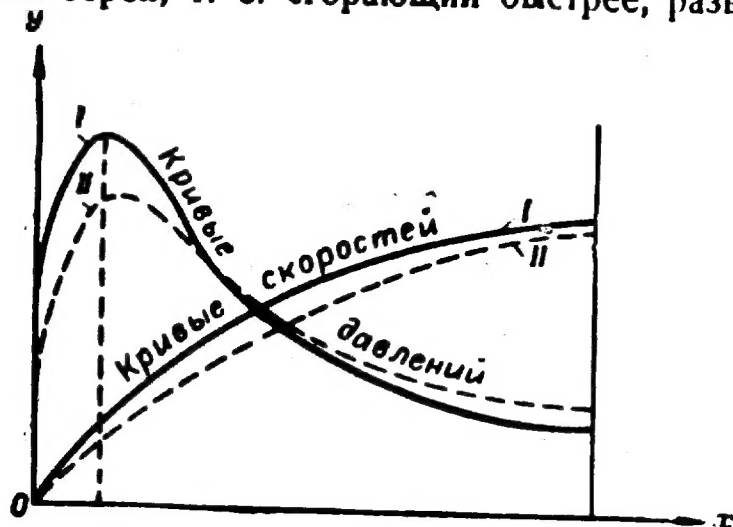


Рис. 47. Кривые давлений и скоростей для зарядов быстро и медленно горящих порохов:  
I — кривые для быстро горящего пороха; II — кривые для медленно горящего пороха

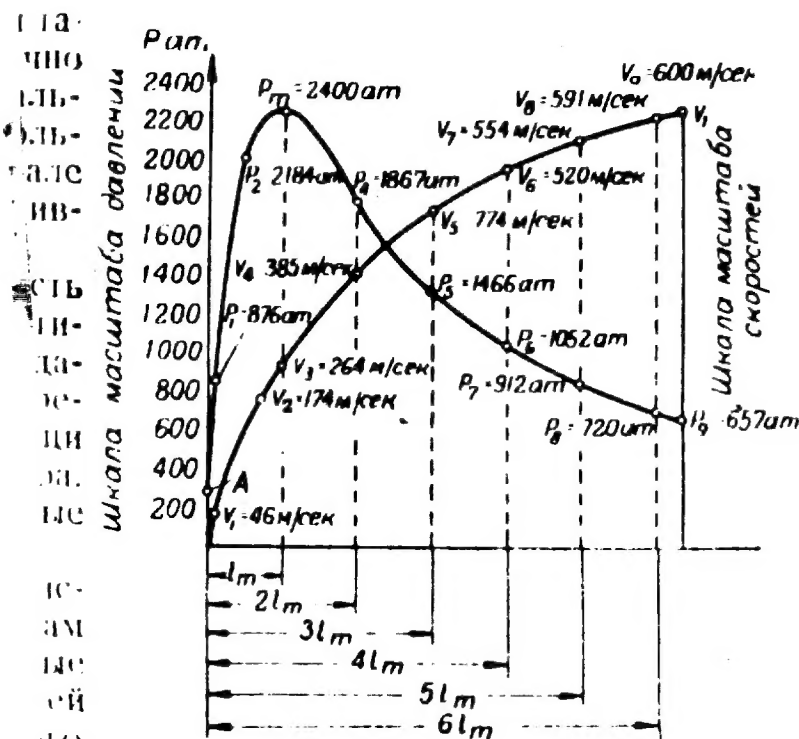


Рис. 48. Пример построения кривых давления и скорости при горении пороха



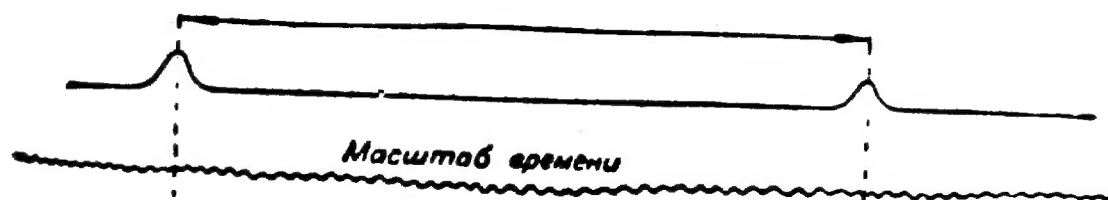


Рис. 54. Запись, полученная при помощи соленоидного хронографа

мыкает электрическую

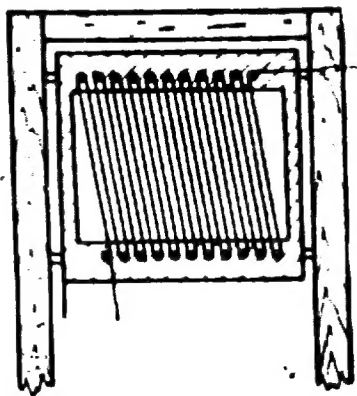


Рис. 51. Рама-мишень

чателем, потому что  
когда снаряд достигнет  
только снаряд

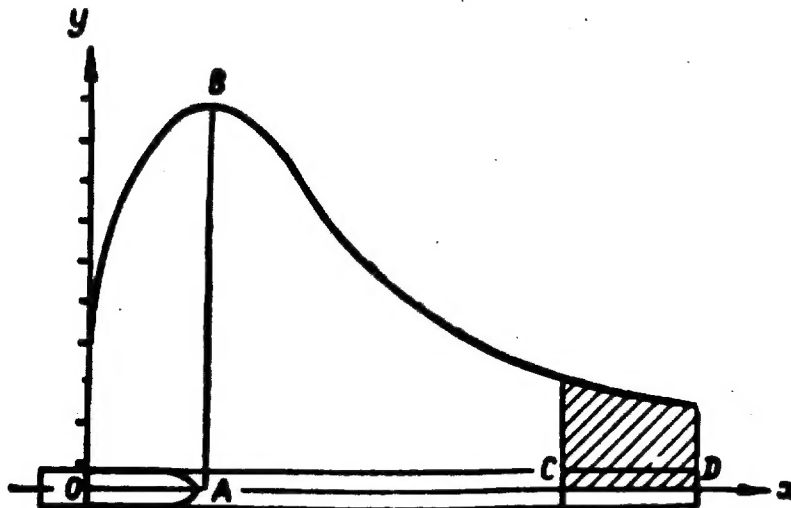
пр  
сер  
же  
х  
ни  
(р  
изм  
в.л  
по  
од  
гр  
эл  
ко

CPYRGHT

$$\Delta v_0 = \frac{1}{4} v_0 \frac{\Delta L_{\text{кн}}}{L_{\text{кн}}};$$

$$\Delta p_{\text{max}} = 0,$$

где  $L_{\text{кн}}$  — длина канала ствола;  $\Delta L_{\text{кн}}$  — ее изменение.



**Рис. 55.** Кривая давлений на дно снаряда при удлинении  
ствола:

$AB$  — наибольшее давление;  $CD$  — удлинение ствола

**Пример.** Длина орудия 40 калибров, начальная скорость 600 м/сек.  
Удлиним орудие на два калибра.